

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-319529

(P2005-319529A)

(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)

(51) Int.Cl.⁷

F 1

テーマコード (参考)

B 2 3 B 27/14

B 2 3 B 27/14

C

3 C 0 2 2

B 2 3 B 27/20

B 2 3 B 27/20

3 C 0 4 6

B 2 3 C 5/16

B 2 3 C 5/16

B 2 3 C 5/20

B 2 3 C 5/20

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-138587 (P2004-138587)

(22) 出願日 平成16年5月7日 (2004.5.7)

(71) 出願人 000221144

株式会社タンガロイ

神奈川県川崎市幸区堀川町 5 8 0 番地 ソ

リッドスクエア

(71) 出願人 505268541

株式会社エヌ・オー・ビー

静岡県浜松市東美園 1 3 6 0 番地の 3

(72) 発明者 西田 博之

神奈川県川崎市幸区堀川町 5 8 0 番地 ソ

リッドスクエア 株式会社タンガロイ内

(72) 発明者 佐藤 英治

神奈川県川崎市幸区堀川町 5 8 0 番地 ソ

リッドスクエア 株式会社タンガロイ内

F ターム (参考) 3C022 LL01 LL02 LL05

3C046 CC02 CC03 HH01 HH04

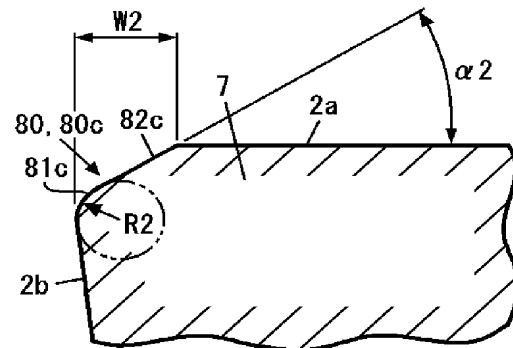
(54) 【発明の名称】 スローアウェイチップ

(57) 【要約】

【目的】 アルミニウム合金等の加工において、粗加工における切れ刃の耐チップング性、耐久損性、ならびに、仕上げ加工における切りくず処理性を改善し、粗加工と仕上げ加工に兼用可能なチップを提供する。

【構成】 本発明は、ダイヤモンド、ダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド被覆部材のいずれかからなる切れ刃を有し、該切れ刃の切れ刃稜線部 8 c、8 d に沿ってホーニング 8 0 が施されたチップ 1 である。前記ホーニング 8 0 は、すくい面 2 a に対して傾斜した平坦面 8 2 c と、前記平坦面 8 2 c 及び逃げ面 2 b に滑らかにつながる円筒面 8 1 c とからなる複合ホーニング 8 0 c であり、前記平坦面 8 2 c の前記すくい面 2 a に対する傾斜角度 α 2 が 10° 以上 45° 以下の範囲、前記円筒面 8 1 c の曲率半径 R 2 が 0 mm を越え 0. 0 5 0 mm 以下の範囲、前記複合ホーニング 8 0 c の幅 W 2 が 0. 0 7 mm よりも大きく 0. 3 0 mm 以下の範囲に設定される。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも切れ刃がダイヤモンド、ダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド被覆部材のいずれかからなるスローアウェイチップの該切れ刃のすくい面と逃げ面の交差稜線に形成された切れ刃稜線部に沿ってホーニングが施されたスローアウェイチップにおいて、該ホーニングは、前記すくい面と前記逃げ面とに滑らかにつながる円筒面からなる丸ホーニングであり、前記円筒面の曲率半径が 0.07 mm よりも大きく 0.30 mm 以下の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ。

【請求項 2】

該ホーニングは、前記すくい面と前記逃げ面とに滑らかにつながる円筒面からなる丸ホーニングであり、前記円筒面の曲率半径が 0.10 mm 以上 0.20 mm 以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスローアウェイチップ。 10

【請求項 3】

少なくとも切れ刃がダイヤモンド、ダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド被覆部材のいずれかからなるスローアウェイチップの該切れ刃のすくい面と逃げ面の交差稜線に形成された切れ刃稜線部に沿ってホーニングが施されたスローアウェイチップにおいて、該ホーニングは、前記すくい面に対して傾斜した平坦面からなる角度ホーニングであり、前記平坦面の前記すくい面に対する傾斜角度が 10° 以上 45° 以下の範囲に設定されるとともに、前記すくい面に垂直な方向からみたときの前記角度ホーニングの幅が 0.07 mm よりも大きく 0.30 mm 以下の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ 20

【請求項 4】

該ホーニングは、前記すくい面に対して傾斜した平坦面からなる角度ホーニングであり、前記平坦面の前記すくい面に対する傾斜角度が 10° 以上 35° 以下の範囲に設定されるとともに、前記すくい面に垂直な方向からみたときの前記角度ホーニングの幅が 0.10 mm 以上 0.20 mm 以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 3 に記載のスローアウェイチップ。

【請求項 5】

少なくとも切れ刃がダイヤモンド、ダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド被覆部材のいずれかからなるスローアウェイチップの該切れ刃のすくい面と逃げ面の交差稜線に形成された切れ刃稜線部に沿ってホーニングが施されたスローアウェイチップにおいて、該ホーニングは、前記すくい面に対して傾斜した平坦面と、前記平坦面及び前記逃げ面に滑らかにつながる円筒面とからなる複合ホーニングであり、前記平坦面の前記すくい面に対する傾斜角度が 10° 以上 45° 以下の範囲に設定され、前記円筒面の曲率半径が 0 mm よりも大きく 0.050 mm 以下の範囲に設定され、さらに、前記すくい面に垂直な方向からみたときの前記複合ホーニングの幅が 0.07 mm よりも大きく 0.30 mm 以下の範囲に設定されていることを特徴とするスローアウェイチップ。 30

【請求項 6】

該ホーニングは、前記すくい面に対して傾斜した平坦面と、前記平坦面及び前記逃げ面に滑らかにつながる円筒面とからなる複合ホーニングであり、前記平坦面の前記すくい面に対する傾斜角度が 10° 以上 35° 以下の範囲に設定され、前記円筒面の曲率半径が 0 mm よりも大きく 0.050 mm 以下の範囲に設定され、さらに、前記すくい面に垂直な方向からみたときの前記複合ホーニングの幅が 0.10 mm 以上 0.20 mm 以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載のスローアウェイチップ。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、切削加工用のスローアウェイチップ（以下、「チップ」という）に関して、特にダイヤモンド、ダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド被覆部材のいずれかからなる切れ刃を備えたチップに関する。

【背景技術】

【0002】

ダイヤモンド焼結体からなる切れ刃を備えたチップの従来例を図13及び図14に例示する。図13、図14はそれぞれ従来チップの分解斜視図、要部拡大断面図である。これらの図に示すように、このチップ(1)は、ダイヤモンド焼結体を切れ刃とし、その切れ刃稜線部(8a、8b)にホーニング(80)を施したものである。このようにホーニング(80)を施すことにより切れ刃にチッピングが生じ難くなる、というものである。(例えば、特許文献1参照)

【0003】

【特許文献1】特開2002-254213号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ダイヤモンド焼結体からなる切れ刃を有したチップ(1)は、アルミニウム合金等の非鉄金属の加工において、優れた耐摩耗性、耐溶着性を示す反面、チッピングや欠損が生じやすいため、上述した従来チップのように切れ刃稜線部(8a、8b)にホーニング(80)を施すことは、チッピングや欠損を防止する有効な手段である。しかしながら、加工面粗度の悪化をおさえるためホーニング(80)の形状が制限されることから、例えば、一時的に切込みが非常に大きくなる倣い加工における粗加工等では、切れ刃に非常に大きな負荷が生じ、図15に示すように欠損が発生し切れ刃寿命が著しく低下する問題があった。このような問題を回避するため、ダイヤモンド焼結体よりも欠損しにくい超硬合金からなるチップを粗加工に用いることがあったが、切れ刃の摩耗の進行が早く、切れ刃への溶着が顕著に生じるため、大幅な切れ刃寿命の向上は望めなかった。超硬合金からなるチップにより粗加工において実用可能な程度の寿命が得られたとしても、加工面の面粗度が重視される仕上げ加工ではダイヤモンド焼結体からなる切れ刃を有したチップを使用するのが好ましいことから、粗加工と仕上げ加工とを一つのチップで兼用することができない。そのため、粗加工、仕上げ加工にそれぞれ専用チップを用意する必要があり、工具管理の煩雑さ及び工具コストの高騰、加工中の工具交換及びチップ交換ならびにコーナーチェンジに要する時間の増大といった問題があった。一方、切込みが小さい仕上げ加工では、切りくずの厚みが薄くなることからカール半径の大きな伸び絡みやすい切りくずが発生しやすくなるため、満足な切りくず処理性が得られないおそれがあった。特に、倣い加工における仕上げ加工においては、切削工具の送り方向の変化が大きく且つ頻繁に発生することから、切りくずの厚みが薄くなるうえに流出方向が大きく変動する。そのため、切りくずが加工面を傷付けたり切削工具に巻き付いたりする問題が生じやすかった。以上のことから、粗加工と仕上げ加工とを一つのチップで兼用するのは非常に困難であるが、このような課題を解決したチップはこれまでなかった。

20

30

【0005】

本発明は、上記の事情に鑑みなされたものであって、その目的は、アルミニウム合金等の非鉄金属の加工において、切れ刃への負荷の高い粗加工における切れ刃の耐チッピング性、耐欠損性を改善するとともに、仕上げ加工における切りくず処理性を改善することによ

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らの研究によれば、少なくとも切れ刃がダイヤモンド、ダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド被覆部材のいずれかからなるチップを用いアルミニウム合金等の非鉄金属を加工する場合、該切れ刃のすくい面と逃げ面との交差稜線に形成された切れ刃稜線部に沿ってホーニングを施し、このホーニングを所定の形状に設定することにより、粗加工における切れ刃の耐チッピング性、耐欠損性が大幅に高められるとともに、仕上げ加工における切りくず処理性を改善できるという知見を得て本発明に至った。切れ刃を構成するダイヤモンド焼結体は、ダイヤモンドを主成分とし、セラミック、金属を焼結した公知方法によ

50

り得られるものである。あるいは、切れ刃は、単結晶ダイヤモンド、又は、超硬合金、サーメット、セラミック等の硬質材料の表面にダイヤモンド被膜を被覆したものから構成されてもよい

【0007】

前記ホーニングについては以下に述べる形態が好ましい。第1の形態は、前記すくい面と前記逃げ面とに滑らかにつながる円筒面からなる丸ホーニングであり、前記円筒面の曲率半径（R1）が0.07mmよりも大きく0.30mm以下の範囲に設定されるものである。

【0008】

第2の形態は、前記すくい面に対して傾斜した平坦面からなる角度ホーニングであり、前記平坦面の前記すくい面に対する傾斜角度（ $\alpha 1$ ）が10°以上45°以下の範囲に設定されるとともに、前記すくい面に垂直な方向からみたときの幅（W1）が0.07mmよりも大きく0.30mm以下の範囲に設定されるものである。

【0009】

第3の形態は、前記すくい面に対して傾斜した平坦面と、前記平坦面及び前記逃げ面に滑らかにつながる円筒面とからなる複合ホーニングであり、前記平坦面の前記すくい面に対する傾斜角度（ $\alpha 2$ ）が10°以上45°以下の範囲に設定され、前記円筒面の曲率半径（R2）が0mmよりも大きく0.050mm以下の範囲に設定され、さらに、前記すくい面に垂直な方向からみたときの前記複合ホーニングの幅（W2）が0.07mmよりも大きく0.30mm以下の範囲に設定されるものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係るチップによれば、切れ刃がダイヤモンド、ダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド被覆部材のいずれかからなるので、アルミニウム合金等の非鉄合金の加工において、優れた耐摩耗性と耐溶着性を示す。さらに、切れ刃への負荷が高い粗加工では、切れ刃稜線部に形成された上記のホーニングにより切れ刃のチッピングや欠損を防止できるので切れ刃寿命が向上する。特に、一時的に切込みが非常に大きくなる倣い加工における粗加工においては、切れ刃寿命の向上が顕著となる。さらに、仕上げ加工では、切りくずのカール半径を小さくすることができ且つ切りくずを短く分断できるので切りくず処理性が向上する。特に、倣い加工における仕上げ加工において、上記の切りくず処理性の向上が顕著となる。以上のことから、粗加工と仕上げ加工とを一つのチップで兼用可能となる。したがって、粗加工と仕上げ加工のそれぞれに専用チップを用意する必要がないので、工具管理を簡易化し工具コストの高騰を防止するとともに、加工中の工具交換及びチップ交換ならびにコーナチェンジに要する時間の増大を防止することにより加工能率の向上がはかれる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、本発明を実施するための好ましい実施の形態に係るチップについて、図1～図4を参照しながら説明する。図1は本実施形態に係るチップを示す図であり、（a）が平面図、（b）が正面図である。図2～図4は図1におけるX-X線断面図である。図1に示すように、チップ（1）は、略菱形板状をなす台部（2）のすくい面（2a）の鋭角コーナ部（2ヶ所）に凹設された平面視三角形の段部（3）に、切れ刃部材（4）を載置してロウ付け等の公知の固定手段により固定したものである。上記の鋭角コーナ部の頂角は35°に設定されている。前記台部（2）は、例えば超硬合金、サーメット等の硬質合金から構成され、その中央部には、例えばバイトホルダ、正面フライス等の切削工具のホルダ本体（10）へねじ止めするためのクランプねじ挿通穴（5）が貫通している。一方、前記切れ刃部材（4）は、超硬合金等の硬質合金からなる台金（6）とダイヤモンド焼結体（7）とを積層して一体焼結したものであり、前記ダイヤモンド焼結体（7）が該チップ（1）のすくい面（2a）側に向けられてすくい面（2a）をなす。なお、ダイヤモンド焼結体（7）が前記段部（3）に直接固定されてもよい。

10

20

30

40

50

【0012】

該チップ（１）は、その側面が逃げ面（２ｂ）をなし、図１に示すようにすくい面（２ａ）と対向する下面（９）から前記すくい面（２ａ）に近づくにしたがって漸次外方へ突出する傾斜面とされた、いわゆる正の逃げ角を有するポジチップである。この逃げ面（２ｂ）とすくい面（２ａ）との交差稜線に切れ刃稜線部（８ｃ、８ｄ）が形成される。この切れ刃稜線部（８ｃ、８ｄ）に沿ってホーニング（８０）が施される。このホーニング（８０）の断面形状は図２～図４に示す形態が好ましい。

【0013】

まず、図２に示すものは、すくい面（２ａ）と逃げ面（２ｂ）とを円筒面（８１ａ）でつないだ丸ホーニング（８０ａ）であり、例えばダイヤモンド遊離砥粒を回転ブラシに塗布して、切れ刃稜線部（８ｃ、８ｄ）の近辺を研磨加工することにより形成される。そして、前記円筒面（８１ａ）の曲率半径（Ｒ１）は、０．０７ｍｍよりも大きく０．３０ｍｍ以下の範囲に設定される。このとき、前記円筒面（８１ａ）は前記すくい面（２ａ）と前記逃げ面（２ｂ）と滑らかにつながれる。ここで滑らかにつながるとは、前記すくい面（２ａ）と前記逃げ面（２ｂ）とが前記円筒面（８１ａ）の接線方向に接続し、この接続部分に角がないことを意味する。このようにした理由は、前記曲率半径（Ｒ１）が０．０７ｍｍ以下になると、粗加工を行ったときに切れ刃のチップングや欠損を生じやすくなり、また粗加工及び仕上げ加工を行ったときに切りくずがカールしにくくなり長く伸びてしまうからである。一方、前記曲率半径（Ｒ１）が０．３０ｍｍを超えると、切りくず処理性への悪影響はないものの粗加工を行ったときに切削抵抗の増大や切れ味の低下により工具びびりが発生し切れ刃のチップングや欠損、加工面粗度の悪化を引き起こすおそれがある。さらに、すくい面（２ａ）又は逃げ面（２ｂ）の少なくともいずれか一方と、前記円筒面（８１ａ）との接続部分に角が生じた場合には、この接続部分に被削材の溶着、圧着等の付着が生じるため被削材の加工面粗度が悪化してしまうおそれがあり、また、付着した被削材の脱落と発生を繰り返すことにより切れ刃のチップングや欠損を誘発してしまうおそれがあるからである。前記円筒面（８１ａ）の曲率半径（Ｒ１）はより好ましくは０．１０ｍｍ以上０．２０ｍｍ以下の範囲に設定される。そうすれば、切れ刃の強度がさらに高められチップングや欠損をいっそう防止することができるとともに、切削抵抗がさらにおさえられ、切削工具自体又は切削工具の取付け状態が低剛性な場合、あるいは、被削材自体又は被削材の取付け状態が低剛性な場合でもびびり振動を防止することができる。

【0014】

次に、図３に示すものは、すくい面（２ａ）に対して傾斜した平坦面（８２ｂ）からなる角度ホーニング（８０ｂ）であり、例えば研削砥石による研削加工等の公知の加工方法により形成される。前記平坦面（８２ｂ）の前記すくい面（２ａ）に対する傾斜角度（ $\alpha 1$ ）が１０°以上４５°以下の範囲に設定されるとともに、前記すくい面（２ａ）に垂直な方向からみたときの角度ホーニング（８０ｂ）の幅（Ｗ１）が０．０７ｍｍよりも大きく０．３０ｍｍ以下の範囲に設定されている。このようにした理由は、前記傾斜角度（ $\alpha 1$ ）が１０°未満になると、粗加工を行ったときに切れ刃のチップングや欠損を生じやすくなり、また粗加工及び仕上げ加工を行ったときに切りくずがカールせず長く伸びやすくなるからであり、前記傾斜角度（ $\alpha 1$ ）が４５°を超えると、粗加工を行ったときに切削抵抗の増大や切れ味の低下により工具びびりが発生し切れ刃のチップングや欠損、加工面粗度の悪化を引き起こすおそれがあるからである。また、前記幅（Ｗ１）が０．０７ｍｍ以下になると、粗加工を行ったときに切れ刃のチップングや欠損が生じやすくなり、前記幅（Ｗ１）が０．３０ｍｍを超えると、粗加工を行ったときに切削抵抗の増大や切れ味の低下により工具びびりが発生し切れ刃のチップングや欠損、加工面粗度の悪化を引き起こすおそれがあるからである。より好ましくは、前記傾斜角度（ $\alpha 1$ ）は１０°以上３５°以下の範囲、且つ前記幅（Ｗ１）は０．１０ｍｍ以上０．２０ｍｍ以下の範囲に設定される。そうすれば、切れ刃の強度がさらに高められチップングや欠損をいっそう防止することができるとともに、切削抵抗がさらにおさえられ、切削工具自体又は切削工具の取付け状態が低剛性な場合、あるいは、被削材自体又は被削材の取付け状態が低剛性な場合でもび

10

20

30

40

50

びり振動を防止することができる。

【0015】

次に、図4に示すものは、すくい面(2a)に対して傾斜した平坦面(82c)と、前記平坦面(82c)及び逃げ面(2b)に滑らかにつながる円筒面(81c)とからなる複合ホーニング(80c)であり、前記平坦面(82c)が例えば研削砥石による研削加工等の公知の加工方法により形成された後、前記円筒面(81c)が例えばダイヤモンド遊離砥粒を回転ブラシに塗布して、切れ刃稜線部(8c、8d)の近辺を研磨加工することにより形成される。前記平坦面(82c)の前記すくい面(2a)に対する傾斜角度($\alpha 2$)は 10° 以上 45° 以下の範囲に設定され、前記円筒面(81c)の曲率半径(R2)は0mmよりも大きく0.050mm以下の範囲に設定され、さらに、該複合ホーニング(80c)を前記すくい面(2a)に垂直な方向からみたときの幅(W2)は0.07mmよりも大きく0.30mm以下の範囲に設定されている。このようにした理由について以下に説明する。前記傾斜角度($\alpha 2$)が 10° 未満になると、粗加工を行ったときに切れ刃のチップングや欠損を生じやすくなり、また粗加工及び仕上げ加工を行ったときに切りくずがカールせず長く伸びやすくなる。一方、前記傾斜角度($\alpha 2$)が 45° を超えると、粗加工を行ったときに切削抵抗の増大や切れ味の低下により工具びりが発生し切れ刃のチップングや欠損、加工面粗度の悪化を引き起こすおそれがある。また、前記幅(W2)が0.07mm以下になると、粗加工を行ったときに切れ刃のチップングや欠損が生じやすくなり、前記幅(W2)が0.30mmを超えると、粗加工を行ったときに切削抵抗の増大や切れ味の低下により工具びりが発生し切れ刃のチップングや欠損、加工面粗度の悪化を引き起こすおそれがある。より好ましくは、前記傾斜角度($\alpha 2$)は 10° 以上 35° 以下の範囲、前記幅(W2)は0.10mm以上0.20mm以下の範囲に設定される。そうすれば、切れ刃の強度がさらに高められチップングや欠損をいっそう防止することができるとともに、切削抵抗がおさえられ、切削工具自体又は切削工具の取付け状態が低剛性な場合、あるいは、被削材自体又は被削材の取付け状態が低剛性な場合にもびり振動を防止することができる。上記の傾斜した平坦面(82c)と前記逃げ面(2b)との交差部に、これら平坦面(82c)と逃げ面(2b)のそれぞれに滑らかに接続する円筒面(81c)が設けられれば、前記交差部における被削材の溶着、圧着等の付着がおさえられることから被削材の加工面粗度の悪化が防止されるとともに、付着した被削材の脱落と発生のおそれがあることから切れ刃のチップングや欠損が防止される。前記円筒面(81c)の曲率半径(R2)については、0mmよりも大きければよいが、小さすぎると前記円筒面(81c)断面の円弧形状を正確に形成できないおそれがあるので0.003mm以上に設定されるのがより好ましい。また、0.050mmよりも大きくなると製作時間及びコストが高くなるおそれがあるので、0.050mm以下に設定するのが好ましい。さらに、前記円筒面(81c)は上記の傾斜した平坦面(82c)及び前記逃げ面(2b)と角がないように滑らかにつながれるのが好ましい。

【0016】

上述した実施形態のチップの効果について以下に説明する。上述した実施形態のチップによれば、切れ刃がダイヤモンド焼結体からなるので、アルミニウム合金等の非鉄合金の加工において、優れた耐摩耗性と耐溶着性を示す。さらに、粗加工と仕上げ加工の両加工において、切れ刃のチップングや欠損を防止することができ、さらに切りくず処理性を向上することができるため、切れ刃寿命が延長し工具費の削減がはかられる。さらに、一つのチップを粗加工と仕上げ加工に兼用することができるため、粗加工と仕上げ加工のそれぞれに専用チップを用意することが不要となり、工具管理の簡易化、工具コストの削減がはかられるとともに、工作機械における工具交換、切れ刃のコナチェンジならびにチップ交換に要する段取り時間の削減等により加工能率の向上がはかられる。

【0017】

ところで、図5～図7に示すように、倣い加工においては、切削工具の送り方向の急激な変動、並びに、角部や隅部の加工部位では円弧状の加工が頻繁に発生するため、切込み量の急激な変動及び瞬間的な極大、極小が生じやすく、また切りくずの厚み及び流出方向の

変化も大きくなる。したがって、切れ刃への負荷が高くなりやすく、また厚みが薄く伸び絡みやすい切りくずが発生し切削工具に巻き付きやすくなったり加工面を傷付けたりするおそれがある。このような倣い加工において、本実施形態に係るチップを使用すれば、上述の効果を最大限に引き出すことができる。すなわち、一時的に切込みが非常に大きくなる倣い加工における粗加工等においては、切れ刃のチッピングや欠損を防止できるので切れ刃寿命が大幅に向上する。また倣い加工における仕上げ加工においては、切りくずのカール半径を小さくすることができ且つ切りくずを短く分断できるので切りくず処理性が大幅に向上する。

【0018】

以上のことから、本発明を適用するチップとしては、図1に例示したチップのほか、図8、図9及び図10に例示する倣い加工に適したチップであることが好ましい。図1に例示したチップは、鋭角をなす頂角を 35° とした略菱形平板状のチップであり、この鋭角をなす頂角のコーナ部には円弧状の切れ刃稜線部(8d)が形成されている。図8に例示したチップは、略円形平板状のチップであり、円形状をなす辺稜部の一部には、ダイヤモンド焼結体からなる切れ刃稜線部(8c)が形成されている。この切れ刃稜線部(8c)は高送り加工に適しており、前記円形状の直径寸法が種々設定され隅部の加工部位を倣い加工するのに好適とされている。なお、上記のダイヤモンド焼結体からなる切れ刃稜線部(8c)は、円形状をなす辺稜部の全体にわたって設けられてもよい。図9及び図10に例示したチップは短冊状をなし、公知の溝入れ加工用チップ又は突っ切り加工用チップに形状が類似した、いわゆるドッグボーンタイプのチップである。このチップは、長手方向の一端部又は両端部の上面辺稜部に切れ刃稜線部(8c、8d)が設けられており、この切れ刃稜線部(8c、8d)の平面視形状が、図9に例示した矩形状、図10の(a)に例示した円弧状、(b)に例示した逆V字状等の倣い加工に好適な形状に成形されている。

【0019】

以上、特に倣い加工に好適なチップ形状を列挙したが、これらのチップ形状のほかにも、ダイヤモンド焼結体からなる切れ刃を有し、切れ刃への負荷が非常に高くなる粗加工と、切りくずが伸び絡みやすい仕上げ加工とに兼用するチップであれば、本発明を適用することにより、切れ刃寿命と切りくず処理性を大幅に向上することができる。

【0020】

次に、本発明の実施形態に係るチップ(以下、「本発明チップ」という)と本発明の範囲外である従来チップとの間で、切れ刃寿命と切りくず処理性について比較試験を行った結果について以下に説明する。チップは、図1に示した頂角が 35° をなす略菱形平板状の逃げ角 7° のポジチップである。被削材にはアルミニウム合金製の自動車部品を使用し、この自動車部品に図5～図7に例示したような倣い加工を行った。この倣い加工では、一つのチップにより切込み量 a_p がおよそ1mmの粗加工と切込み量 a_p がおよそ0.5mmの仕上げ加工の両加工を行った。切れ刃稜線部(8c、8d)に沿って施されたホーニング(80)は、図4に示した複合ホーニング(80c)とした。切削速度(V_c)はおよそ1000m/min、送り量(f_r)はおよそ0.4mm/revに設定し水溶性切削油剤を用いた湿式旋削加工を行った。各チップのホーニング(80)の形状と試験結果は表1及び表2に示す。表1に示す試験結果は粗加工における切れ刃寿命であり、表2に示す試験結果は粗加工及び仕上げ加工における切りくず処理性である。なお、表1及び表2に記載した「角度(α_2)」とは、すくい面(2a)に対して傾斜した平坦面(82c)の前記すくい面(2a)に対する傾斜角度(α_2)であり、「幅(W2)」とは、該複合ホーニング(80c)をすくい面(2a)に垂直な方向からみたときの幅(W2)であり、「曲率半径(R2)」とは、前記平坦面(82c)及び逃げ面(2b)に滑らかにつながる円筒面(81c)の曲率半径(R2)である。表1に示した各チップの切れ刃寿命については、上記の自動車部品の加工個数で比較した。また、表2に記載した切りくず処理性の判定については、切りくずのカール半径が小さく短く分断した場合、「良好」と判定し、切りくずのカール半径が大きく長く伸びていた場合、「不良」と判定した。

【0021】

10

20

30

40

50

【表 1】

チップ	ホーニングの形状			切れ刃寿命 (加工個数)
	角度 ($\alpha 2$)	幅 (W2)	曲率半径 (R2)	
本発明チップ[1]	25°	0.10mm	0.030mm	6000~8000個
本発明チップ[2]	25°	0.20mm	0.030mm	7000~8000個
本発明チップ[3]	25°	0.30mm	0.030mm	7000~8000個
本発明チップ[4]	10°	0.10mm	0.030mm	4000~7000個
従来チップ[5]	25°	0.07mm	0.030mm	10個未満
従来チップ[6]	5°	0.20mm	0.030mm	10個未満

10

【表 2】

チップ	ホーニングの形状			切りくず処理性	
	角度 ($\alpha 2$)	幅 (W2)	曲率半径 (R2)	粗加工	仕上げ加工
本発明チップ[1]	25°	0.10mm	0.030mm	良好	良好
本発明チップ[2]	25°	0.20mm	0.030mm	良好	良好
本発明チップ[3]	10°	0.30mm	0.030mm	良好	良好
本発明チップ[4]	10°	0.10mm	0.030mm	良好	良好
従来チップ[5]	25°	0.07mm	0.030mm	不良	不良
従来チップ[6]	5°	0.20mm	0.030mm	不良	不良

20

【0022】

表1の試験結果からわかるように、切れ刃稜線部(8c、8d)に設けられた複合ホーニング(80c)の傾斜した平坦面(82c)の傾斜角度($\alpha 2$)が10°以上45°以下の範囲に設定され、前記平坦面(82c)及び逃げ面(2b)に滑らかにつながる円筒面(81c)の曲率半径(R2)が0mmよりも大きく0.050mm以下の範囲に設定され、さらに、該複合ホーニング(80c)を前記すくい面(2a)に垂直な方向からみたときの幅(W2)が0.07mmよりも大きく0.30mm以下の範囲に設定された本発明チップは、該複合ホーニング(80c)の幅(W2)又は傾斜角度($\alpha 2$)が上記範囲の下限值よりも小さく設定された従来チップにくらべ、粗加工における切れ刃寿命が大幅に優れていた。該複合ホーニング(80c)の幅(W2)又は傾斜角度($\alpha 2$)が上記範囲の上限值よりも大きくなった場合には、切れ刃寿命の大幅な低下はみられないものの、加工時の切削抵抗の増大や切れ味の低下により工具びびりが発生しやすかった。前記円筒面(81c)は、切れ刃への被削材の溶着をおさえて切れ刃寿命を安定させる効果があった。ここで、前記円筒面(81c)の曲率半径(R2)が0.003mm以上に設定されたときには、前記円筒面(81c)断面の形状が正確な円弧状に形成されて、切れ刃寿命を安定させる効果が高くなった。しかし、前記曲率半径(R2)が大きすぎると製作時間及びコストの点で不利になるため、0.050mm以下に設定されるのが好ましい。

30

40

【0023】

上記の本発明チップと従来チップとの間で切りくず形状を比較した結果を図11及び図12に示す。図11、図12はそれぞれ切り込み量apが1mm(粗加工)、0.5mm(仕上げ加工)のときの切りくず形状である。ここで、本発明チップには表2に示した本発明チップ[2]を用いており、従来チップには表2に示した従来チップ[5]を用いている。これらの図からわかるように本発明チップ[2]は粗加工、仕上げ加工ともに、切りくずのカール半径が小さく且つ短く分断されており、加工面への擦過及び切削工具への巻き付きが発生することはなかった。表2に示したその他の本発明チップについても、この表に示すとおり粗加工、仕上げ加工ともに良好な切りくず処理性を示した。一方、従来チップ[5]から生成される切りくずは、カール半径が大きく又長く伸びてしまい、加工面への擦過及

50

び切削工具への巻き付きを発生した。

【0024】

従来チップは、粗加工では加工開始当初において欠損が生じたため仕上げ加工にのみ使用するほかなく、粗加工と仕上げ加工に兼用することができず、しかも、使用可能であった仕上げ加工においても、満足な切りくず処理性は得られなかった。一方、本発明チップは、粗加工及び仕上げ加工における切れ刃寿命と切りくず処理性とを両立しているため、粗加工と仕上げ加工に兼用することが可能であった。

【0025】

次に、丸ホーニング（80a）ならびに角度ホーニング（80b）を切れ刃稜線部（8c、8d）に施したチップにおいて、上記と同様の試験を行った結果について以下に説明する。図2に示すような丸ホーニング（80a）が施されたチップにおいて、切れ刃稜線部（8c、8d）に沿って設けられた円筒面（81a）の曲率半径（R1）が0.07mmよりも大きく0.30mm以下の範囲に設定された本発明に係るチップは、この範囲の下限值よりも小さく設定されたチップにくらべ、粗加工における切れ刃寿命が大幅に優れるとともに、粗加工及び仕上げ加工における切りくず処理性が優れていた。なお、上記の範囲の上限値よりも大きい曲率半径の丸ホーニングが施されたチップにおいては、ホーニングの加工時間が増加したり加工コストが上昇したりするおそれがあり、さらに、加工時の切削抵抗の増大や切れ味の低下により工具びびりが発生しやすかった。

【0026】

一方、図3に示すような角度ホーニング（80b）が施されたチップにおいて、ホーニングの幅（W1）が0.07mmよりも大きく0.30mm以下の範囲に設定されるとともに傾斜角度（ $\alpha 1$ ）が 10° 以上 45° 以下の範囲に設定された本発明に係るチップは、ホーニング（80）の幅（W1）又は傾斜角度（ $\alpha 1$ ）が上記範囲の下限値よりも小さく設定されたチップにくらべ、粗加工における切れ刃寿命が大幅に優れ、切りくず処理性が粗加工と仕上げ加工の両加工で優れていた。なお、ホーニングの幅（W1）又は傾斜角度（ $\alpha 1$ ）が上記範囲の上限値よりも大きく設定されたチップにおいては、加工時の切削抵抗の増大や切れ味の低下により工具びびりが発生してしまった。

【0027】

以上、本発明に係る実施形態について説明したが、本発明がこれらの実施形態に限定されるものでないことはいうまでもない。例えば、切れ刃がダイヤモンド、ダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド被覆部材のいずれかからなるものであればよいので、チップとして使用する場合のほか、ホルダ本体（10）へ直接ロウ付けして使用してもよい。また、超硬合金等の硬質合金からなるチップの表面にダイヤモンド被膜が被覆される場合には、ホーニングはダイヤモンド被覆前のチップに予め施されるのがよい。さらに、旋削加工用のチップに使用する場合のほか、フライスカッタやエンドミルといった転削工具に装着して粗加工と仕上げ加工を一のチップで兼用するような使用が可能である。さらに、従来、粗加工用チップと仕上げ加工用チップの異なる二つのチップを装着した粗、仕上げ同時加工用フライスカッタに、本発明に係るチップを使用した場合には、一のチップで粗加工用チップと仕上げ加工用チップに併用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施形態に係るチップの図であり、（a）は平面図、（b）は正面図である。

【図2】図1におけるX-X線断面図であり、ホーニングの断面形状を示す図である。

【図3】図1におけるX-X線断面図であり、ホーニングの断面形状を示す図である。

【図4】図1におけるX-X線断面図であり、ホーニングの断面形状を示す図である。

【図5】削り加工における工具経路を示す図である。

【図6】削り加工における他の工具経路を示す図である。

【図7】削り加工における他の工具経路を示す図である。

【図8】他の実施形態に係るチップの図であり、（a）は平面図、（b）は正面図である

10

20

30

40

50

。

【図 9】さらに他の実施形態に係るチップの図であり、（a）は平面図、（b）は正面図、（c）は左側面図である。

【図 10】（a）、（b）はそれぞれ図 9 に示すチップの変形例を示す平面図である。

【図 11】本発明の実施形態に係るチップの粗加工における切りくず形状を示す図である。

。

【図 12】本発明の実施形態に係るチップの仕上げ加工における切りくず形状を示す図である。

【図 13】従来チップの分解斜視図である。

【図 14】従来チップの要部拡大断面図である。

10

【図 15】従来チップの切れ刃損傷事例を示す図である。

【符号の説明】

【0029】

1 チップ

2 台部

2 a すくい面

2 b 逃げ面

3 段部

4 切れ刃部材

5 クランプねじ挿通穴

6 台金

7 ダイヤモンド焼結体

8 a、8 b、8 c、8 d 切れ刃稜線部

9 下面

80 ホーニング

80 a 丸ホーニング

80 b 角度ホーニング

80 c 複合ホーニング

81 a、81 c 円筒面

82 b、82 c 傾斜した平坦面

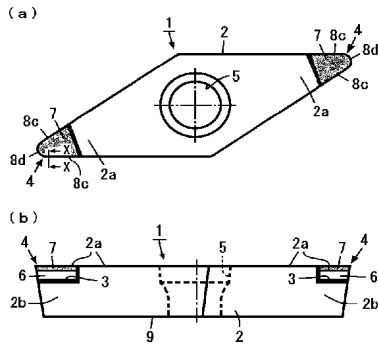
10 ホルダ本体

11 チップ座

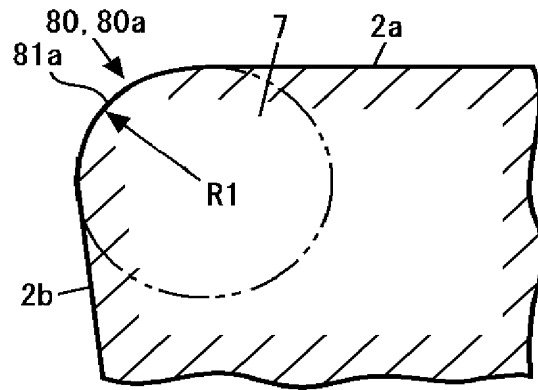
20

30

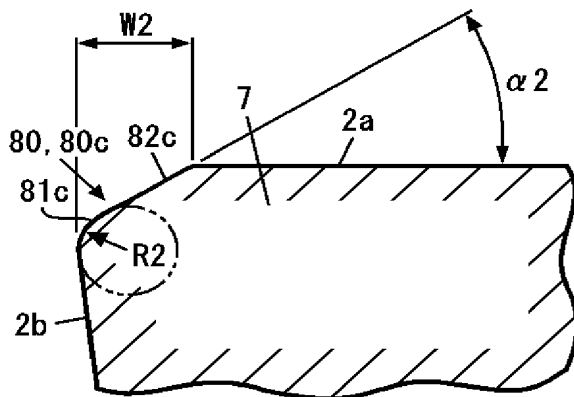
【図 1】



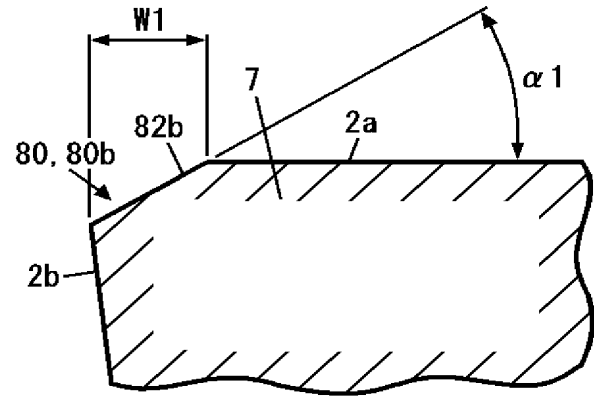
【図 2】



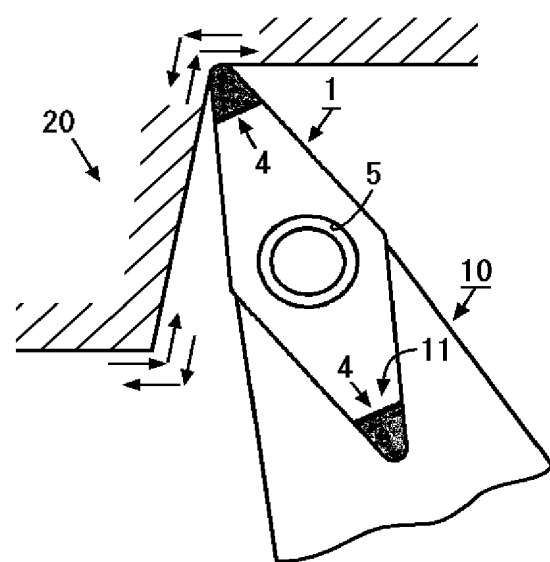
【図 4】



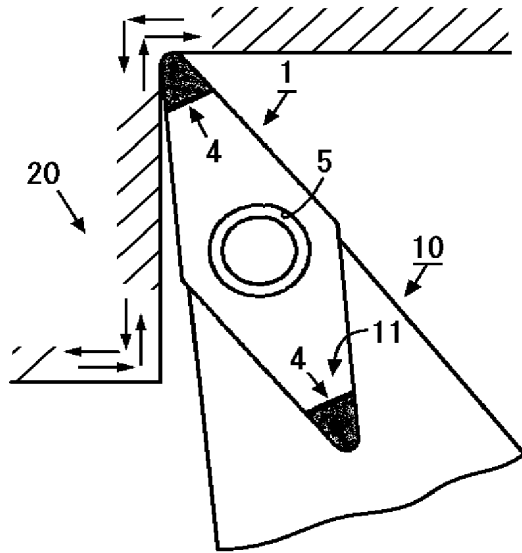
【図 3】



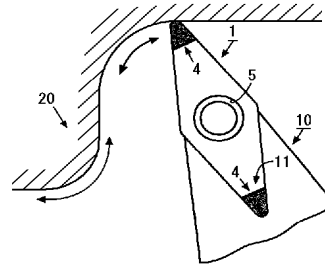
【図 5】



【図 6】

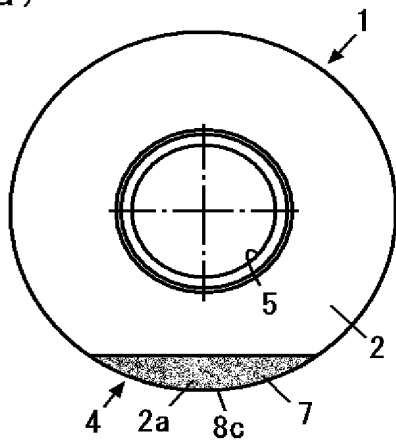


【図 7】

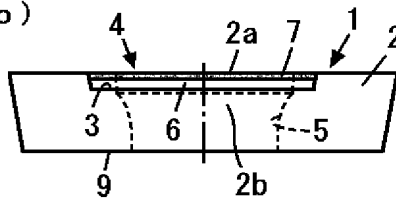


【図 8】

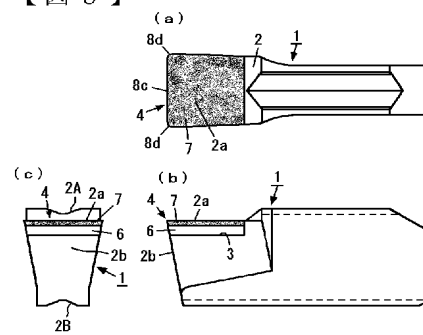
(a)



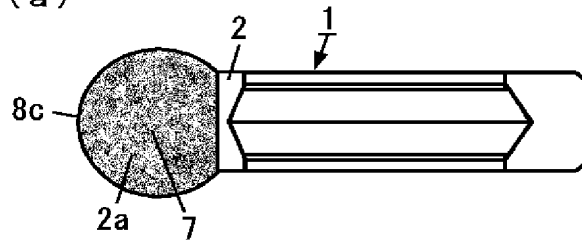
(b)



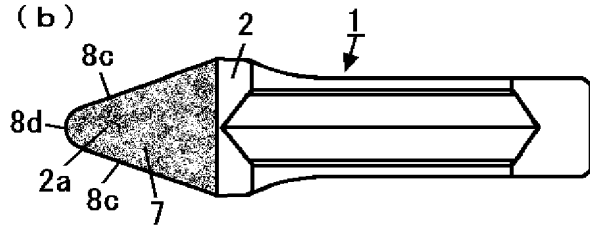
【図 9】



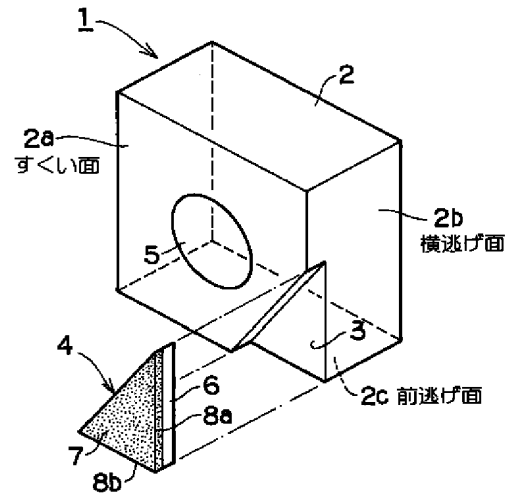
【図 10】
(a)



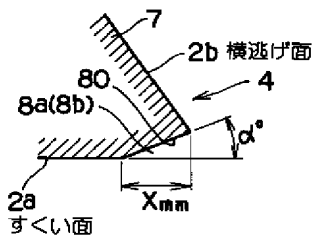
(b)



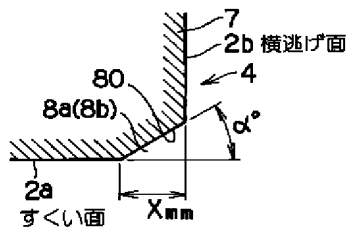
【図 13】



【図 14】
(a)

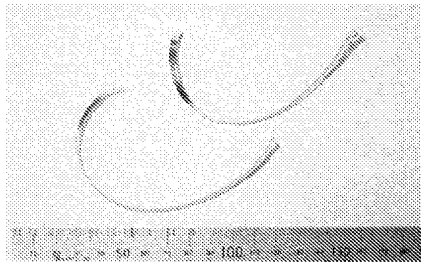


(b)

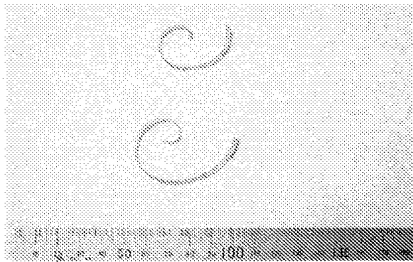


【図 1 1】

従来チップ[5]



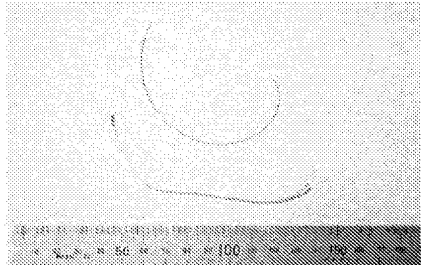
本発明チップ[2]



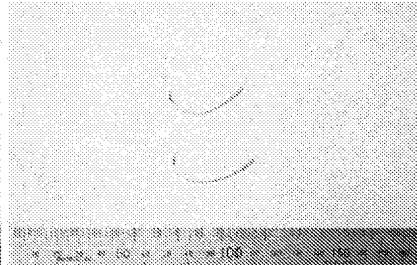
切れ刃材質：多結晶ダイヤモンド
 被削材：アルミニウム合金（自動車部品）
 倣い旋削加工（湿式加工）
 切削速度 $V_c \cong 1000$ m/min.
 送り $f_r \cong 0.4$ mm/rev.
 切込み $a_p = 1$ mm

【図 1 2】

従来チップ[5]



本発明チップ[2]



切れ刃材質：多結晶ダイヤモンド
 被削材：アルミニウム合金（自動車部品）
 倣い旋削加工（湿式加工）
 切削速度 $V_c \cong 1000$ m/min.
 送り $f_r \cong 0.4$ mm/rev.
 切込み $a_p = 0.5$ mm

【図 1 5】

